



I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop Amendment, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

Al Shepard Intrag-Mathis
Typed or Printed Name of Person Sending Paper or Fee
[Signature] 2/5/07
Signature Date

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In the application of)
)
Takeshi Tokumaru, et al.) Examiner: Thomas N. Moulis
)
Title:)
Fuel Return Device for Internal) Art Unit: 3747
Combustion Engine)
)
Serial No.: 10/524,336) Confirmation No.: 6943
)
)
Filed On: February 11, 2005) (Our Docket No. 5616-0098WOUS)

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

DECLARATION OF NOBUO KINUTANI
IN SUPPORT OF
DECLARATIONS SUBMITTED PURSUANT TO 37 CFR §1.131

I, Nobuo Kinutani of Minato-Ku, Tokyo, Japan, do hereby declare under penalty of perjury the following statements to be true to the best of my knowledge:

1. I am a patent attorney with the firm of Kinutani and Associates, of Minato-Ku, Tokyo, Japan, where I have worked since 1965, and am familiar with the actions taken by members of our firm in connection with the preparation of an application directed to the invention of a fuel return device for an internal combustion engine, on behalf of Isuzu Motors Limited.

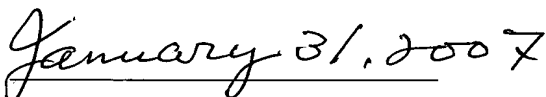
Office Action dated: September 7, 2006

2. On July 8, 2002, we received an application entrust form (copy enclosed herewith) from Isuzu Motors Limited, directing us to prepare a patent application for the invention of a fuel return device and method for an internal combustion engine. With the application entrust form, we also received an invention report prepared by the inventors Takeshi Tokumaru and Takeshi Seto (copy also enclosed herewith, and referenced in the Declarations of Messrs. Takeshi and Seto) and describing the invention. On August 13, 2002, we filed a patent application with the Japanese Patent Office, which was assigned application number 2002-235465, and from which the current U.S. application claims priority through an intervening International Application No. PCT/JP03/10132. I declare that during the entire period from July 8, 2002 until August 13, 2002, the preparation of the patent application was pursued with reasonable diligence by members of our firm, considering the size of our firm and the number of other matters we were handling at the time.

2. I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.



Nobuo Kinutani



(Date)

Application No.: 10/524,336
Office Action dated: September 7, 2006
Response to Office Action dated: February 5, 2007



The following Invention Report is submitted as evidence in support of
a Declaration pursuant to 37 CFR § 1.131.

A translation of paragraphs (3) and (4) of page 2 of the Invention
Report is also attached hereto.

発 明 ・ 考 案 報 告 書

処 分 結 果			
特 許 出 願	実 用 新 案 出 願	公 開 技 報	

業務管理室 知的財産担当 部長殿

このたび、下記の発明・考案を行いましたので、発明・考案の説明および図面を添えて報告いたします。

報告元整理番号 []

ハカ済
01.10.03
1

特許事務所名 (依頼年月日)		特 許 出 願 年 月 日
知的財産		報告書受付番号
		受付年月日

報告書提出日 '01 年 9 月 27 日

発明・考案 の名称		DME用燃料制御装置				
いすゞ自動車株式会社 殿						
私 (私達) は、この発明・考案についての工業所有権を受ける権利を貴社に譲渡いたします。						
筆 頭 者	地区名 (藤沢・川崎・...)	部・所・課・グループ コード	内線	職 番	フリガナ 氏 名	認印
	藤沢	中研エンジン研究第3部 823	3451	210005	トクマル タケシ 徳丸 武志	
	藤沢	中研エンジン研究第1部 821	3451	E00073	セト タケシ 瀬戸 雄史	
共 同 発 明 考 案 者						
以上の他に i. 有 ii. 無 → 有の場合は別紙追記添付						

出 願		i. いすゞ単独 ii. 共同出願	
他 社 の 発 明 ・ 考 案 者	会社名	代表者	
	所在地	特 許 担 当 者	所 属 内 線 氏 名
	フリガナ	フリガナ	
	氏 名	住 所	
以上の他に共同出願人 i 有 ii 無、 共同発明・考案者 i 有 ii 無 → 有の場合は別紙追記添付			

社外との 取り決め	i. 有 [関係先 ()] [内容 a. 共同開発契約 b. 共同出願契約 c. その他 ()]
	ii (無)

合 体	報告書 No. -	報告書 No. -
国内優先	特願平 - 実願平 -	(報告書 No. -)

1. 発明・考案の説明

<p>以下の順に項目の番号を掲げて書いて下さい。</p> <p>(1)装置、部品の名称(その他適用できる分野)</p> <p>(2)従来技術</p> <p>①構成、作動の説明</p> <p>②問題点</p>	<p>(3)発明・考案の概要</p> <p>(4)発明・考案の構成、作動の説明 (実施例、応用例)</p> <p>(5)発明・考案の効果</p> <p>(6)特許・実用新案登録請求の範囲</p> <p>[書かなくても可]</p>
---	--

(1)

DME (ジメチルエーテル) エンジン用燃料制御装置

(2)

① DME 燃料を使ったエンジンの燃料供給システムはシャシ側に燃料タンクが設けられている。燃料タンクにはエンジン側に設けられた燃料噴射ポンプに DME 燃料供給するための燃料パイプが接続されている。燃料噴射ポンプにはエンジンの燃焼室内に燃料を噴射するための燃料噴射装置 (インジェクター) が複数接続されたコモンレールが接続されている。燃料噴射ポンプにはポンプ隙間部よりリークした燃料を燃料タンクに戻す燃料戻しパイプが接続されている。この燃料戻しパイプの途中にはコモンレールから余剰の燃料を燃料タンクに戻す燃料戻しパイプが接続されている。このパイプには圧力調整バルブ (PCV) が付けられていて、コモンレール内の圧力を燃料噴射に必要な圧力に調整している。圧力調整バルブ (PCV) は機械式であったり、電気式であったり、両方を併用していたりする。機械式の場合、エンジンに求められる燃料噴射圧力になるように一定圧力になるように調整されている。電気式の場合はコントロールユニットからの信号により、エンジンに最適となるコモンレール圧になるように調整をする。燃料タンク内には DME をその圧力を飽和蒸気圧以上に高めて燃料噴射ポンプに送るための圧送ポンプが設けられている。また、燃料タンクには燃料吸出し用のポンプが入っていて、タンクから吸い出された燃料は燃料タンクとエンジン側高圧ポンプとの間にある、2 次ポンプで昇圧され、エンジン側ポンプに圧送されている。2 次ポンプには、突出側の圧力を一定に保つよう圧力調整弁がとりつけられ、余剰燃料が発生し燃料ポンプへ戻す配管を有している。燃料タンクは車両の航続距離を伸ばす目的、あるいは、車両レイアウトの関係から、複数個配置する場合がある。

② しかし、本従来例では下記問題点がある。

燃料タンクを複数個配置している場合、燃料タンク内の温度あるいは圧力が、使用環境、走行条件などにより一定にならない。その為、エンジン、2 次ポンプからのリターン燃料が各燃料タンクに均等に戻らない。燃料タンクごとの液面が不均等になり、均等に燃料が減らない現象が起こる。最悪は片側のみ空になった場合、圧送ポンプ内の燃料がなくなり、破損してしまう。

(3).

本考案は上記問題点を解決する為、燃料リターン配管の途中に制御弁を設け、各燃料タンクの残量に応じて各燃料タンクへの燃料戻り量を制御するものである。

(4).

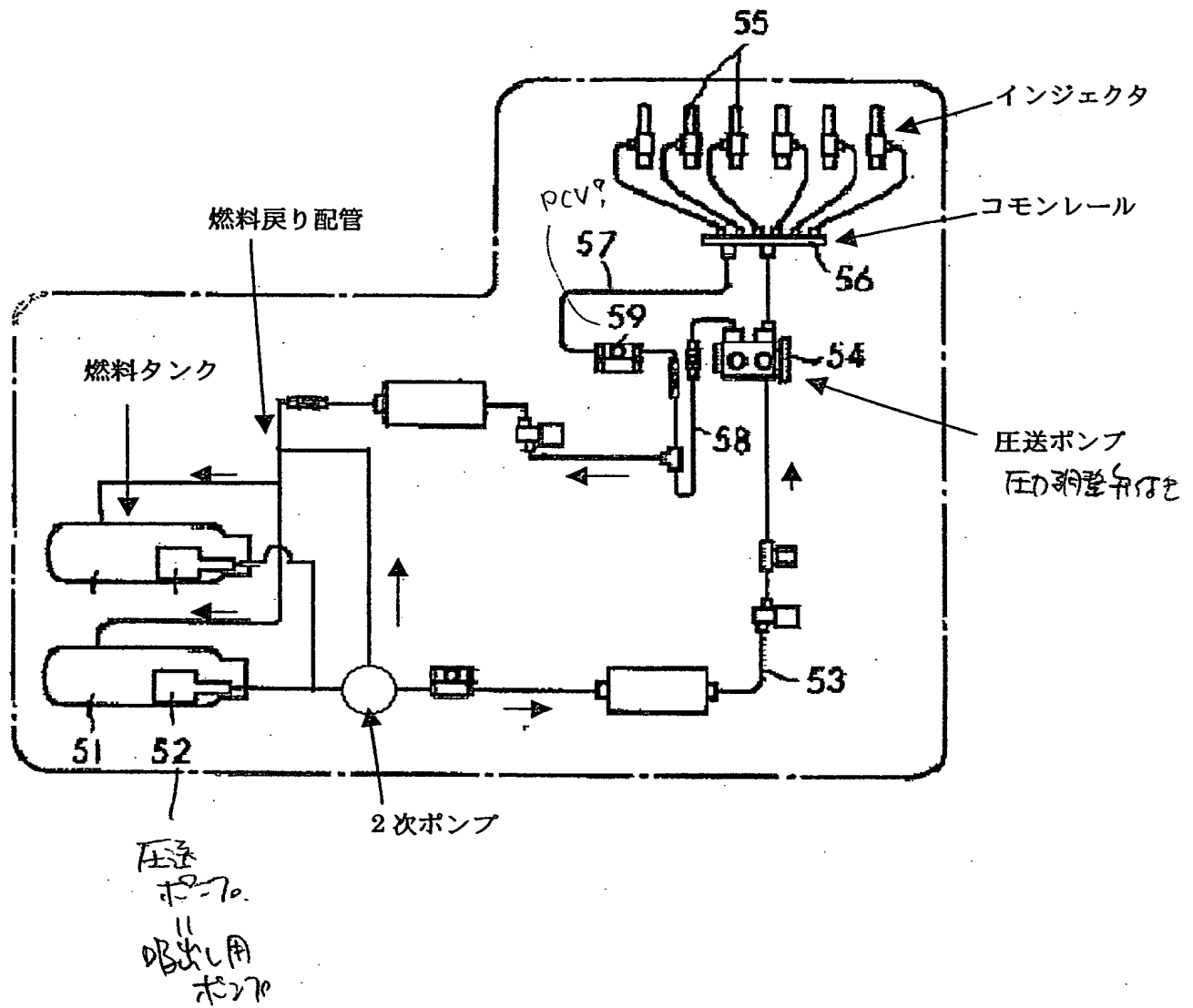
各燃料タンクへ液面の検出できるセンサ (通常フロート式液面ゲージで可) を取り付ける。そして燃料戻り配管途中に制御バルブを設ける。このとき制御バルブは 3 方弁式で燃料戻り配分をコントロールしても良いし、どちらか一方の戻り配管途中へ制御バルブを取り付け、戻り量をコントロールしても良い。燃料の配分の判断は燃料タンク内に取り付けた、液面ゲージにて燃料残量を検出し、コントロールユニットにて各燃料タンクへの戻り配分を決定し、制御バルブのコントロールを行う。

(5)

本考案により安価に問題解決が行える。燃料タンクの方減りを防止できる。それによって、ポンプ破損のおそれなくなる。

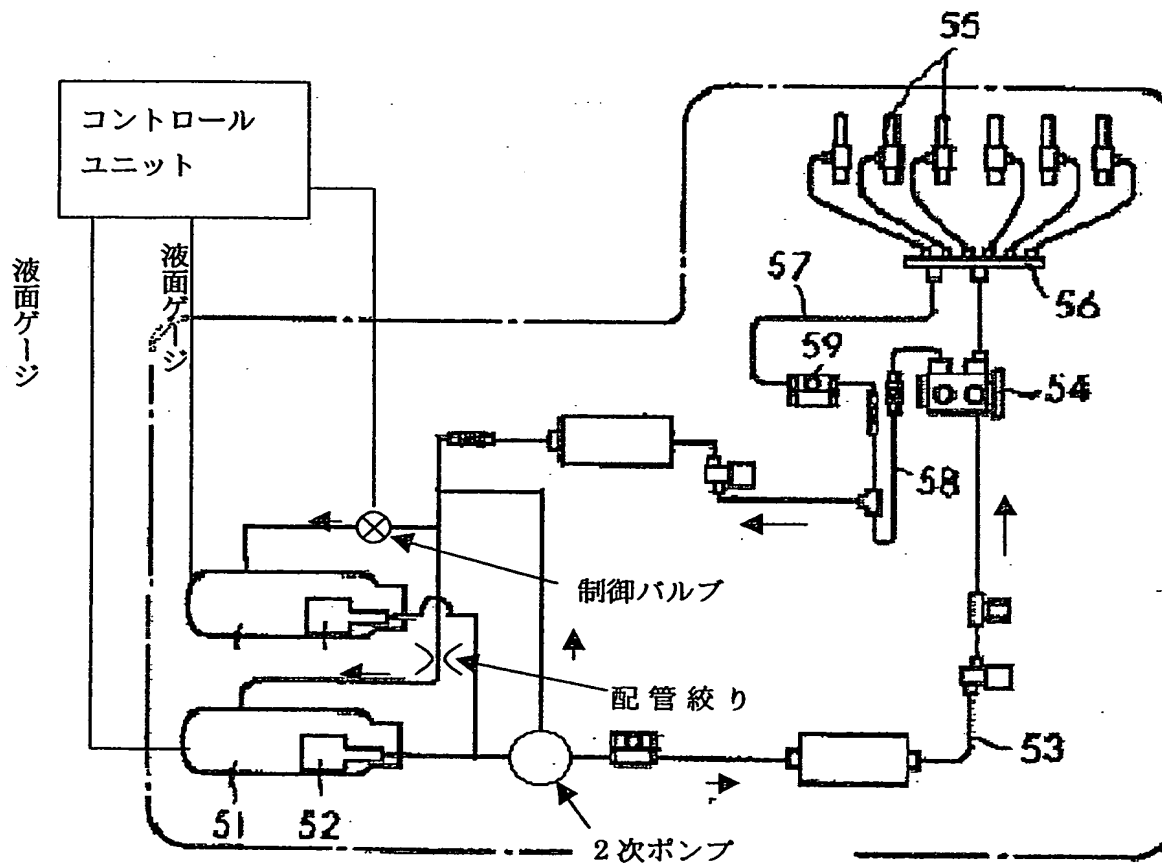
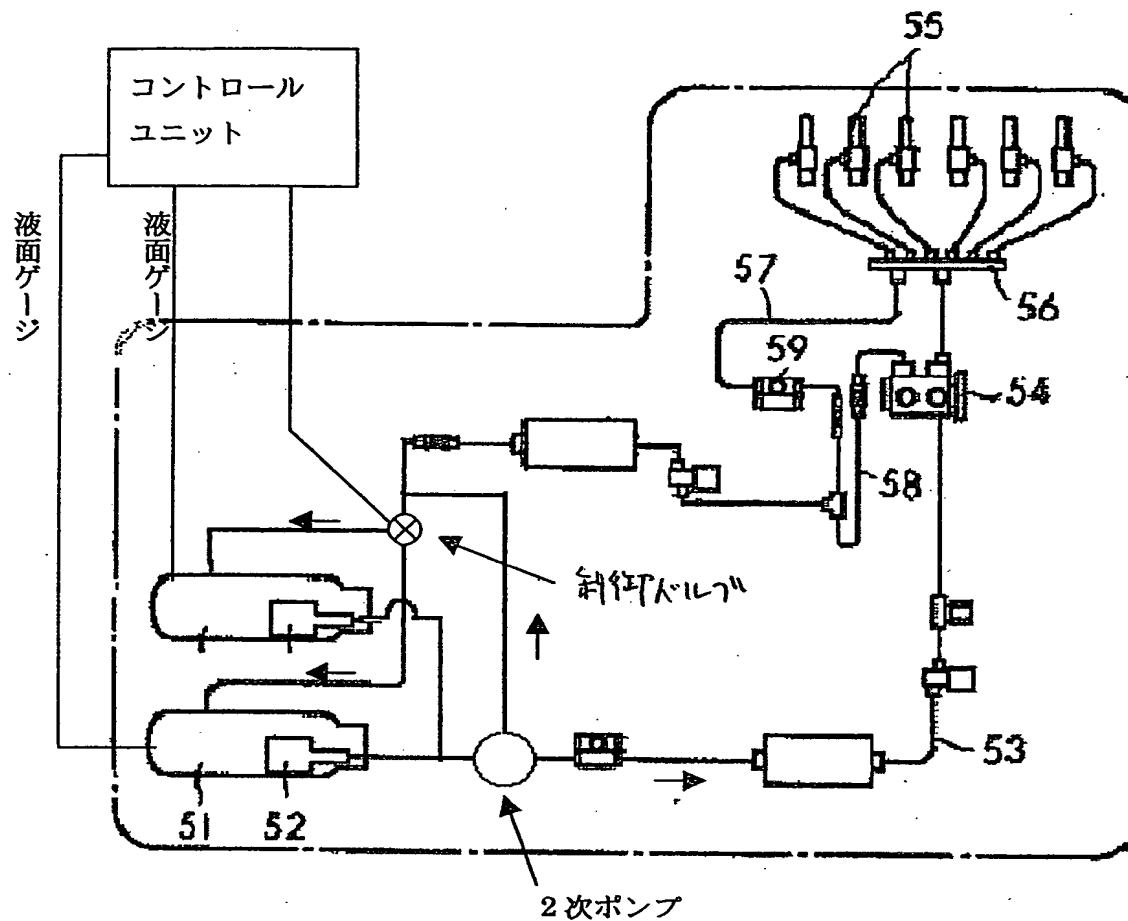
2. 図面

従来例



使...切? 目的は? タンク内 Fuel (圧力) ポンプにやさしい

なぜ 1 → 2 の使い方でいいの? 圧力調整弁



DMEのディーゼルエンジンへの適用

1. 燃焼特性

□ 自己着火温度が低い

DMEは自己着火温度が低く、セタン価が高いので、ディーゼルエンジン（圧縮着火）に適用可能な燃料である。（軽油と特性が似ている）

□ 噴射時の気化性が良い

DMEは沸点が低く、常温・常圧ではガス状なので、シリンダ内に噴射した場合、素早く気化して空気とよく混合する。（PM発生を防止）



DMEの燃焼特性はディーゼルエンジンに向いている...
しかし、沸点、粘度など軽油と特性が異なる点への対応が必要

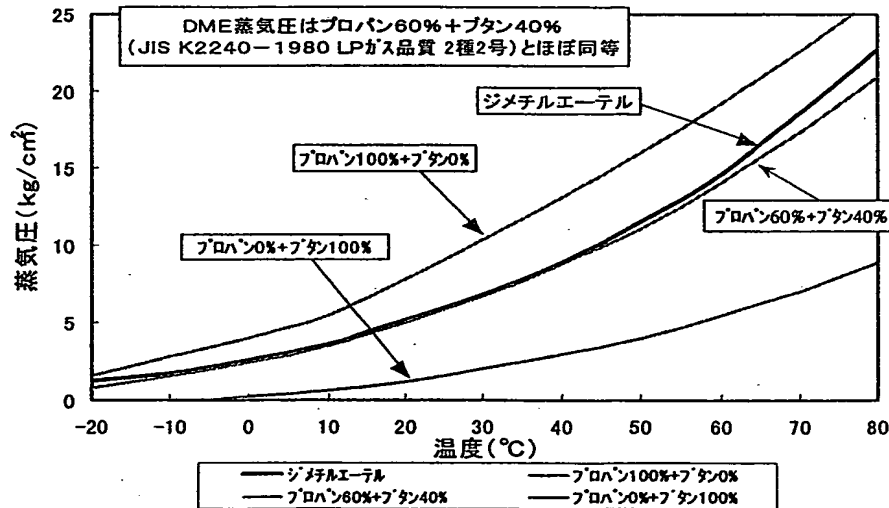
燃料性状	DME	プロパン	ブタン	メタン	メタノール	軽油
化学式	CH_3OCH_3	C_3H_8	C_4H_{10}	CH_4	CH_3OH	—
沸点 $^{\circ}\text{C}$	-25	-42	-0.5	-162	65	180~370
液相粘度 $\text{kg/m}\cdot\text{s}$	0.15	0.15			0.8~1.2	2~4
自己着火温度 $^{\circ}\text{C}$	235	470	365	650	450	250
セタン価	55~60	(5)	(10)	0	5	40~55
低位発熱量 MJ/kg	28.8	46.3	45.7	49	19.8	42.7

ISUZU

LPG（プロパン 20~30%、ブタン 80~70%）
も常温気体だが発熱量が大きい
DMEの様な燃焼容量問題はない（？）

DMEの燃料性状

ジメチルエーテル蒸気圧（LPGとの比較）



ISUZU

(事実出回ない)
じじい、お父さん

DMEのディーゼルエンジンへの適用

2. 噴射特性

□ 低圧噴射が可能

DMEは沸点が低く、噴射時に容易に減圧沸騰し気化促進が行われる。さらに、燃料中に酸素を多く含むため、軽油のように高圧噴射による噴霧微細化で空気との混合を高め煤の発生を抑制する必要はない。ただし、特に高温時は燃料供給系の気化防止策が必要である。

□ 燃料リーク対策が必要

DMEは粘度が低く、従来の燃料噴射ポンプではプランジャからの燃料リーク、摩耗が発生するため、シール性向上などの対策が必要である。

□ 潤滑性が低い

DMEは潤滑性が低いために、噴射ノズル、噴射ポンプなどが摩耗するため、潤滑向上剤添加もしくは燃料系部品の材質見直しが必要である。



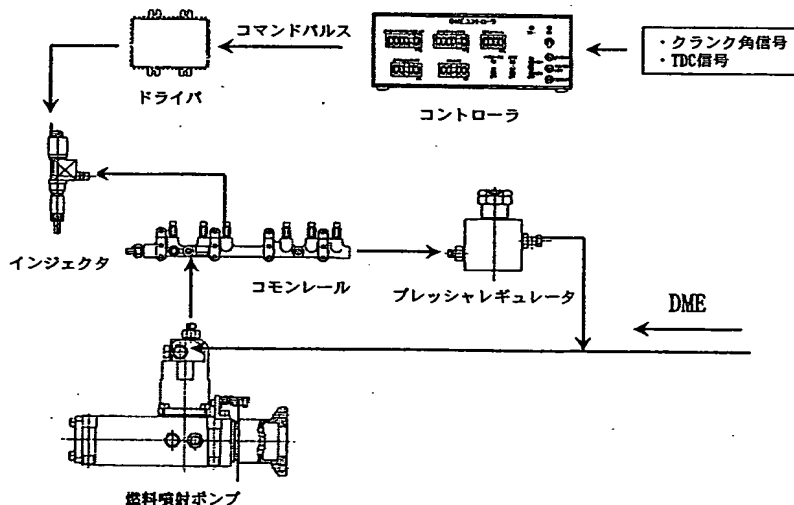
DMEの燃料噴射においては、低圧噴射が可能な反面、燃料リーク、低潤滑などに対する対策が必要である。



DMEの燃料噴射系としては、安定した燃料噴射圧が得られるコモンレール方式が適している。

ISUZU

DME燃料噴射システム



ISUZU

TRANSLATION OF PAGE 2, PARAGRAPHS (3) AND (4)

(3) To solve the above-mentioned problem, the present invention provides a control valve at an intermediate portion of the fuel return pipe and the fuel return amounts to the respective fuel tanks can be controlled in accordance with the residual amounts of fuel in the respective fuel tanks.

(4) A sensor being able to detect fluid level (*a normal floating type level gauge is permissible*) is attached to the respective fuel tanks. Then a control valve is provided at an intermediate portion of the fuel return pipe. In this instance, the control valve may be of a three-way valve system which can control the fuel return distribution, or the control valve may be attached to an intermediate portion of either return pipe such that the return fuel amounts can be controlled. The fuel return distribution is determined by detecting residual amounts of fuel at an fluid level gauge arranged in the fuel tanks and the control unit determines the fuel return distribution to the respective fuel tanks and controls the control valve.

Application No.: 10/524,336
Office Action dated: September 7, 2006
Response to Office Action dated: February 5, 2007

The following Application Entrust Form is submitted as evidence in support of a Declaration pursuant to 37 CFR § 1.131.

絹谷特許事務所御中

いすゞ自動車株式会社

I E C特許部

部長 西岡 慶一

(発信管理：馬淵)



出願手続き依頼書

拝啓 時下益々ご盛栄の程、大慶に存じます。

さて、下記業務番号にかかる発明・考案につき、特許・実用新案登録出願の手続きをお願い致したく、当該「発明・考案報告書」を同封致しましたのでご査収ください。

尚、

a)

本件発明・考案の内容について、面談にてご説明させて頂きたいと思いますが、如何なものでしょうか？ 面談の可否並びにご都合を、是非担当者にご連絡下さい。(業務番号： -)

b) ✓

同封の「発明・考案報告書」の記載だけでは発明・考案の内容が捕らえ切れないとのご判断に至った場合には、面談にて捕捉させて頂きますので、遠慮なく担当者にご連絡下さい。(業務番号： 13-0436, 13-0500, 13-0557)

その他、発明・考案に関し、不明点・ご疑問等が御座いましたら、何なりと担当者にご相談下さい。

敬具

記

追番	業務番号	特/実	原稿作成期限	備考	担当者
01	13-0436	特許	(8/9)		鹿角
02	13-0500	特許			蕪山
03	13-0557	特許	↓		蕪山
04					
05					
06					
07					

—— 以上 ——

特許請求の範囲に記載すべき項目のリスト

1 3 - 0 5 5 7

本件発明の「特許請求の範囲」を作成するに際し、本リストを参照願います。

発明の背景

DMEを燃料とした内燃機関自動車は、安定した燃料噴射圧が得られるコモンレール方式が適していますが、走行距離延長のため複数燃料タンクを設置する場合、圧送ポンプとリターン燃料をどうするかという問題が発生します。

DME車では、発熱量が低い（軽油：42.7、DME 28.8MJ/g）ため、多くの燃料を圧送しなければならず、燃料タンク内に容量の大きな圧送ポンプが必要ですが、主／副で1個ずつ順番にタンクを使用しようとする、複数タンク内に全て容量の大きな圧送ポンプが必要となります。本案では複数タンクで、容量の小さな圧送ポンプを同時に稼働させることがポイントです。

しかしDMEは、軽油と違い常温気体であり、燃料系内では圧力をかけた状態で液体として扱われるため、報告書記載のようにコモンレール等からのリターン燃料をどうするかという問題が発生します。複数のタンクに、軽油のように管で複数の圧力タンクを繋ぐわけにもいかず、またレベル合わせの装置を追加することなく、リターンの量そのものを制御するという発明です。

（以下参考情報）

一般的にコモンレール方式はリターン量が多い（リーク量を減らす出願が多数あることから一般的と思います）ので、コモンレール方式を採用していることも一因にあるようです。

請求項案

請求項 1

それぞれに燃料ポンプを持つ複数の燃料タンクを設け、複数の燃料タンクから同時に燃料を供給する内燃機関自動車において、それぞれの燃料タンクに燃料戻り部と、残量検出器とを設け、燃料戻り部に接続され残量検出器からの信号によりリターン燃料の流量を制御する流量制御装置を設け、複数の燃料タンクに均一に燃料が戻るよう制御することを特徴とする燃料制御装置

請求項 2

それぞれに燃料ポンプを持つ複数の燃料タンクを設け、複数の燃料タンクから同時に燃料を供給する内燃機関自動車において、それぞれの燃料タンクに燃料戻り部と、残量検出器とを設け、一つの燃料戻り部に接続され残量検出器からの信号によりリターン燃料の流量を制御する流量制御装置と、残りの燃料戻り部に流量制限部を設け、複数の燃料タンクに均一に燃料が戻るよう制御することを特徴とする燃料制御装置

請求項 3

燃料が常温気体で燃料系内では圧力をかけた状態で液体となることを特徴とする請求項 1 または 2 の燃料制御装置。

請求項 4

燃料がDMEであることを特徴とする請求項 1 または 2 の燃料制御装置。

以上

調査報告書 (出願前)

業務No. 13-0557

IPC (F02M 37/00) 社内分類 (F02M) 製品分類 ()

担当者 (馬山) 02/05/09 担当受付日 (01/10/09) 担当終了日 (02/06/25)

KW (DME) (燃料タンク) (燃料ポンプ) (ポンプ破損防止) (複数タンク) (タンク残量均等化) (制御バルブ) (燃料) () ()

要約: (複数の燃料タンクを持つ燃料供給システムにおいて、圧送ポンプの破損防止の為に、リターン配管の途中に制御弁を設け、各タンクの残量に応じてリターン量を制御する装置(システム)/制御燃料の)

メモ: DMEに限定しないで調査して欲しい

抵触調査: (要 ☒ 否) * 要の場合は2. の調査資料を指定のこと。

調査担当者 (西田)

IECS確認印 (西田)

調査受付日 (02.5.14) 調査期限日 (02.5.28) 調査終了日 (02.5.17)

1. 調査結果

先行例の カテゴリ	文献名 (番号)	関連箇所 (クレームNO、頁、欄)
A or Y	特開平11-264352	リターン管を3オ弁を介して主タンクと副タンクへ接続する点は本発明と同じで、全体構成も似ているが、制御内容が異なる。
<p><カテゴリの説明></p> <p>『A』従来例: 一般的な技術水準を示す (目的、あるいは構造上一番近いもの)</p> <p>『X』同一例: この文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>『XX』同一例(抵触): 発明が特許文献の請求の範囲 (クレーム) に入ると考えられるもの</p> <p>『Y』公知例: 発明の一部が示され、他の文献との自明である組み合わせによって、進歩性がないと考えられるもの</p>		

2. 調査資料

続葉あり ☐

資料名	分類/検索式/見出し	期間
J P - R O M	F02M 37/00 & (燃料リターン) & (燃料タンク + バトリス	H5 ~ 2002.5.14 公開分
IPDL	72エルタンク + 72エルタンク)	
N E F シート		
カード		
その他		
調査時間 (4.0) 調査費用 ()		

太字はMC4入力項目

<MC入力チェック> 担当者受付 ☒ 調査受付 ☐ 調査終了 ☐ 担当者終了 ☒